

Docket No.: K-0377

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Seung Gyu LEE

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: December 28, 2001

For: PROJECTOR

11036 U.S. PTO
10/029287



TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2000-84711 filed December 28, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440

Date: December 28, 2001

DYK/CRW:cre

11036 U.S. PTO
10/029287
12/28/01

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

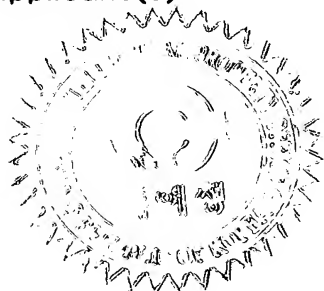
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 84711 호
Application Number PATENT-2000-0084711

출원년월일 : 2000년 12월 28일
Date of Application DEC 28, 2000

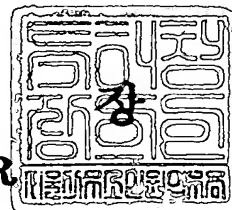
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 10 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.12.28
【발명의 명칭】	편광 변환 장치
【발명의 영문명칭】	Polarizing Light Converting Apparatus
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001250-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승규
【성명의 영문표기】	LEE, Seung Gyu
【주민등록번호】	650220-1037121
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 길훈2차 203-1606
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	7 항 333,000 원
【합계】	362,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 편광 변환 장치를 박형화 함과 아울러 광손실을 최소화할 수 있도록 한 편광 변환 장치에 관한 것이다.

본 발명의 편광 변환 장치는 광을 발생하는 광원과, 광원으로부터 광을 입사 받아 광의 광분포를 균일화하기 위한 로드렌즈와, 로드렌즈로부터 광을 입사 받아 다수의 집광점으로 집속시키기 렌즈부와, 렌즈부로부터 피(P)파와 에스(S)파를 포함하는 광빔을 입사 받아 에스파는 출사시키고, 피파는 에스파로 변환하여 출사시키기 위한 편광 분리 배열기를 구비한다.

【대표도】

도 7a

【명세서】**【발명의 명칭】**

편광 변환 장치{Polarizing Light Converting Apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 및 도 1b는 종래의 편광 변환 장치를 나타내는 도면.

도 2는 도 1a에 도시된 편광 분리 배열기의 동작과정을 나타내는 도면.

도 3a 및 도 3b는 도 1a에 도시된 편광 분리 배열기를 상세히 나타내는 도면.

도 4는 포물 반사경을 가지는 광원을 나타내는 도면.

도 5는 타원 반사경을 가지는 광원을 나타내는 도면.

도 6은 도 1a에 도시된 렌즈 배열기에 의해 집광되는 광의 분포를 나타내는 도면.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 의한 편광 변환 장치를 나타내는 도면.

도 8은 도 7a에 도시된 로드렌즈의 동작과정을 상세히 나타내는 도면.

도 9는 도 7a에 도시된 조명렌즈들에 의해 집광되는 광의 분포를 나타내는 도면.

도 10은 도 7a에 도시된 편광 분리 배열기의 동작과정을 상세히 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2,4 : 렌즈 배열기 6 : 편광분리 배열기

8 : 반파장판 10,42 : 편광분리면

12,44 : 반사면 14,38,40 : 중심부

16 : 포물 반사경 18,20 : 램프

22 : 타원 반사경 24 : 로드렌즈

26,28 : 조명렌즈 30 : 편광 배열기

32 : 반파장판 34 : 입사면

36 : 출사면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 편광 변환 장치에 관한 것으로 특히, 편광 변환 장치를 박형화함과 아울러 광손실을 최소화할 수 있도록 한 편광 변환 장치에 관한 것이다.

<21> 프로젝터는 내부의 소형 디스플레이에 구현된 소화상을 투사렌즈를 이용하여 대화면의 스크린에 확대 투사함으로써 대화면의 화상을 표시하게 된다. 이 프로젝터는 스크린의 전면에 화상이 투사되는 전면 투사방식과 스크린의 후면에 화상이 투사되는 후면 투사방식으로 대별된다. 이 중에서 후자의 대표적인 예로서 프로젝션 텔레비전을 들 수 있다. 그리고, 프로젝터에서 소형의 영상을 제공

하는 화상 표시소자로는 액정 표시소자(LCD : Liquid Crystal Display) 및 디지털 미세 미러소자(DMD : Digital Micromirror Device) 등이 이용되고 있다. 이 중 액정 표시소자는 선편광을 이용하여 화상을 표시하기 때문에 도 1a 및 도 1b와 같은 편광 변환 장치가 이용되고 있다.

<22> 도 1a 및 도 1b는 종래의 편광 변환 장치를 나타내는 도면이다.

<23> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 종래의 편광 변환 장치는 제 1 렌즈 배열기(Fly Eye Lens)(2), 제 2 렌즈 배열기(4) 및 제 2 렌즈 배열기(4)의 광 출사면에 대면되는 편광 분리 배열기(6)를 구비한다. 제 1 렌즈 배열기(2) 및 제 2 렌즈 배열기(4)는 P파와 S파를 포함하는 백색광을 다수의 집광점으로 집속한다. 이를 위해 제 1 및 제 2 렌즈 배열기(2,4)는 다수의 렌즈들이 매트릭스 형태로 배열된다. 편광 분리 배열기(6)는 제 2 렌즈 배열기(4)로부터 입사되는 S파는 투과시키고 P파는 S파로 변환하여 투과시키게 된다. 이를 위하여, 편광 분리 배열기(6)는 도 2와 같이 입사면과 출사면에 대하여 경사지게 형성되는 편광분리면(10) 및 반사면(12)과, 편광분리면(10)의 출사면에 부착되는 반파장판(8)을 구비한다. 편광분리면(10)은 제 2 렌즈 배열기(4)로부터 입사되는 백색광 중 P파만을 통과시키고 S파를 반사시킨다. 편광 분리면(10)을 통과한 P파는 반파장판(8)에 의해 S파로 변환되어 출사된다. 한편, 편광 분리면(10)에서 반사된 S파는 반사면(12)에서 반사되어 출사된다. 즉, 편광 분리 배열기(6)를 통과한 P파와 S파를 포함하는 백색광은 모두 S파로 변환된다. 이와 같은 편광 분리 배열기(6)는 도 3a와 같이 중심부(14)를 사이에 두고 대칭적으로 구성된다.

<24> 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 도시되지 않은 광원으로부터 제 1 렌즈 배열기(2)에 입사되는 백색광은 제 1 렌즈 배열기(2)에 평행하게 입사된다. 이를 위해, 종래의 편광 변환 장치는 광원으로 도 4에 도시된 바와 같은 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)가 사용된다. 하지만, 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)에서 발생하는 백색광에도 비 평행광이 존재한다. 따라서, 제 2 렌즈 배열기(4)는 도 3b와 같이 비 평행광에 의해 발생하는 손실을 보상해주는 역할을 한다.

<25> 이와 같은, 종래에 편광 변환 장치에 이용되는 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)는 도 5에 도시된 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)에 비해 광효율이 저하된다. 이를 포물 반사경(16)의 지름(D_p)과 타원 반사경(22)의 지름(D_e)이 동일하다고 가정하여 상세히 설명하면, 먼저 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)에서 발생된 광빔은 램프(18)의 전면으로 평행하게 진행되어야 한다. 즉, 포물 반사경(16)은 램프(18)에서 발생된 광빔이 전면으로 평행하게 진행될 수 있도록 소정의 경사를 가져야한다. 한편, 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)에서 발생된 광빔은 램프(20)의 전면에 집중되도록 진행된다. 따라서, 타원 반사경(22)은 램프(20)에서 발생된 광빔이 램프(20)의 전면에서 집중될 수 있도록 포물 반사경(16)보다 많은 경사를 가져야한다. 즉, 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)는 많은 광빔을 반사할 수 있으므로 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)보다 높은 광효율을 갖는다. 만일, 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)와 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)가 동일한 광효율을 갖는다면 타원 반사경(22)은 포물 반사경(16)보다 직경이 줄어들어 그 크기가 작아질 수 있다. 하지만, 종래의 편

광 변환 장치는 평행광을 이용하므로 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)가 이용될 수 없다. 따라서, 종래의 편광 변환 장치를 박형화 하는데 한계가 있다. 또한, 종래의 편광 분리 배열기(6)는 중심부(14)에 광이 위치되지 못한다. 즉, 제 1 및 제 2 렌즈 배열기(2,4)로부터 출사된 광은 도 6과 같이 중심부(14)를 중심으로 대칭적으로 위치된다. 따라서, 종래의 편광 분리 배열기(6)의 중심부(14)에는 광이 통과하지 못하고, 이에 따라 편광 분리 배열기(6)는 조금만 위치가 변하여도 광의 균일도가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 종래의 편광 변환 장치에는 많은 수의 렌즈들을 포함하는 렌즈 배열기를 설치된다. 하지만, 렌즈 배열기에 포함되는 많은 수의 렌즈들의 사이에서 광손실이 발생하게 된다. 나아가, 렌즈 배열기에 설치되는 렌즈의 수가 적으면 편광 변환 배열기의 두께가 두꺼워지게 되어 제조비용이 상승하게 된다. 특히, 렌즈 배열기들의 정렬상태가 광 변환 효율에 크게 작용하기 때문에 조립과정에서 많은 시간이 소요된다. 더불어, 종래의 편광 변환 장치는 평행광을 이용하므로 광빔이 한 곳으로 집중되지 않는다. 따라서, 1매의 화상 표시소자를 이용하기 위해서는(즉, 컬러필이 설치되기 위해서) 광빔을 집중시킬 수 있는 제 1 광학계 및 집중된 광빔을 다시 발산시킬 수 있는 제 2 광학계가 추가로 설치되어야 한다. 따라서, 종래의 편광 변환 장치는 박형화에 곤란했다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서, 본 발명의 목적은 편광 변환 장치를 박형화 함과 아울러 광손실을 최소화할 수 있도록 한 편광 변환 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <27> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 편광 변환 장치는 광을 발생하는 광원과, 광원으로부터 광을 입사 받아 광의 광분포를 균일화하기 위한 로드렌즈와, 로드렌즈로부터 광을 입사 받아 다수의 집광점으로 집속시키기 렌즈부와, 렌즈부로부터 피(P)파와 에스(S)파를 포함하는 광빔을 입사받아 에스파는 출사시키고, 피파는 에스파로 변환하여 출사시키기 위한 편광 분리 배열기를 구비한다.
- <28> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <29> 이하, 도 7a 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <30> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 의한 편광 변환 장치를 나타내는 도면이다.
- <31> 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 편광 변환 장치는 로드렌즈(24)와, 로드렌즈(24)로부터 출사된 광을 특정위치에 집속시키기 위한 제 1 및 제 2 조명렌즈들(26,28)과, 제 2 조명렌즈(28)의 광 출사면에 대면되는 편광 분리 배열기(30)를 구비한다. 로드렌즈(24)는 도시되지 않은 광원으로부터 집광되어 자신에게 입사되는 광빔의 광 분포를 균일하게 한다. 도 8과 같이 로드렌즈(24)의 입사면(34)에는 광원으로부터 광이 집광되게 된다. 로드렌즈(24)의 입사면(34)으로 입사된 광은 로드렌즈(24) 내부에서 전반사 되고, 로드렌즈(24) 내부에서 발생하는 전반사에 의해 출사면(36)에서 광분포가 균일해지게 된

다. 한편, 도 6에 도시된 바와 같이 편광 분리 배열기(30)로 입사되는 광은 소정의 그룹으로 분리되어야 한다. 이를 위해, 수학식 1과 같이 본 발명의 로드렌즈(24)의 출사면(36)의 면적은 입사면(34)의 면적과 동일하거나, 입사면(34)의 면적보다 적은 면적을 갖는다.

<32> 【수학식 1】 입사면의 면적 \geq 출사면의 면적

<33> 로드렌즈(24)의 출사면(36)의 면적이 입사면(34)의 면적보다 적은 면적을 가질 때 광의 분리도가 향상된다. 로드렌즈(24)로부터 출사된 광은 제 1 및 제 2 조명렌즈(26,28)에 의해 도 9와 같이 다수의 집광점으로 집속된다.

<34> 도 9를 참조하면, 제 1 및 제 2 조명렌즈(26,28)로부터 출사된 광은 중심부(38)를 기준으로 대칭적으로 위치됨과 아울러 중심부(38)에 많은 광이 집광되게 된다. 따라서, 제 1 및 제 2 조명렌즈(26,28) 또는 편광 분리 배열기(30)의 미세한 이동에 의해 발생하는 광의 균일도 저하 현상을 방지할 수 있다. 한편, 제 2 조명렌즈(28)에서 출사된 광이 편광 분리 배열기(30)의 중심부(40)에 입사되기 때문에 편광 분리 배열기(30)의 중심부(40)는 도 10과 같이 구성된다.

<35> 도 10을 참조하면, 편광 분리 배열기(30)의 중심부(40)는 입사면과 출사면에 대하여 경사지게 형성되는 편광분리면(42) 및 반사면(44)과, 편광분리면(42)의 출사면에 부착되는 반파장판(32)을 구비한다. 편광 분리 배열기(30)는 중심부(40)를 중심으로 대칭적으로 형성되고, 중심부(40)에는 단면이 삼각형 형태로 2개의 편광분리면(42)이 배치된다. 편광분리면(42)은 제 2 조명렌즈(28)로부터

입사되는 백색광 중 P파만을 통과시키고 S파를 반사시킨다. 편광 분리면(42)을 통과한 P파는 반파장판(32)에 의해 S파로 변환되어 출사된다. 한편, 편광분리면(42)에서 반사된 S파는 반사면(44)에서 반사되어 출사된다. 즉, 편광 분리 배열기(30)를 통과한 P파와 S파를 포함하는 백색광은 모두 S파로 변환된다.

<36> 이와 같은 본 발명의 편광 변환 장치의 로드렌즈(24)에는 광이 집광되어 입사되어야 하므로 도 5에 도시된 타원 반사경(22)을 가지는 램프(20)가 이용된다. 따라서, 본 발명의 편광 변환 장치는 포물 반사경(16)을 가지는 램프(18)가 설치되는 종래의 편광 변환 장치보다 높은 광효율을 가짐과 아울러 박형화될 수 있다. 또한, 본 발명에서는 로드렌즈(24)와 광원 사이에 컬러휠이 추가로 설치될 수 있다. 즉, 광학계의 추가없이 광이 집광되는 로드렌즈(24)의 앞단에 컬러휠이 설치될 수 있다. 따라서, 본 발명의 편광 변환 장치는 박형화할 수 있다. 또한, 렌즈 배열기 없이 제 1 및 제 2 조명렌즈(26,28)만을 이용하여 광을 집광할 수 있으므로 종래의 렌즈 배열기에서 발생되었던 광손실을 방지할 수 있다.

【발명의 효과】

<37> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 편광 변환 장치에 의하면 타원형 반사경을 가지는 램프를 사용할 수 있기 때문에 박형화가 가능하다. 아울러, 타원형 반사경을 가지는 램프가 사용되기 때문에 광학계의 추가없이 컬러휠이 설치될 수 있다. 또한, 편광 분리 배열기로 광을 집속시키기 위하여 조명렌즈가 사용되기 때문에 광손실을 최소화할 수 있다.

<38> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광을 발생하는 광원과,

상기 광원으로부터 광을 입사받아 상기 광의 광분포를 균일화하기 위한 로드렌즈와,

상기 로드렌즈로부터 광을 입사받아 다수의 집광점으로 집속시키기 렌즈부와,

상기 렌즈부로부터 피(P)파와 에스(S)파를 포함하는 광빔을 입사받아 에스파는 출사시키고, 피파는 에스파로 변환하여 출사시키기 위한 편광 분리 배열기를 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 타원 반사경을 가지는 램프인 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 로드렌즈의 입사면의 면적은 출사면의 면적과 동일하거나 출사면의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈부는 적어도 하나이상의 조명렌즈를 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 광원과 상기 로드렌즈의 사이에 상기 광으로부터 색광을 분리하기 위한 컬러휠을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 편광 분리 배열기는 상기 렌즈부로부터 입사되는 광 중 피파는 투과시키고, 에스파는 반사시키기 위한 편광 분리면과,

상기 편광 분리면과 대면되게 설치되어 상기 편광 분리면으로부터 반사된 에스파를 상기 편광 분리 배열기의 출사면으로 반사시키기 위한 반사면과,

상기 편광 분리면의 출사면에 부착되어 상기 편광 분리면을 투과한 피파를 에스파로 변환시키기 위한 반파장판을 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

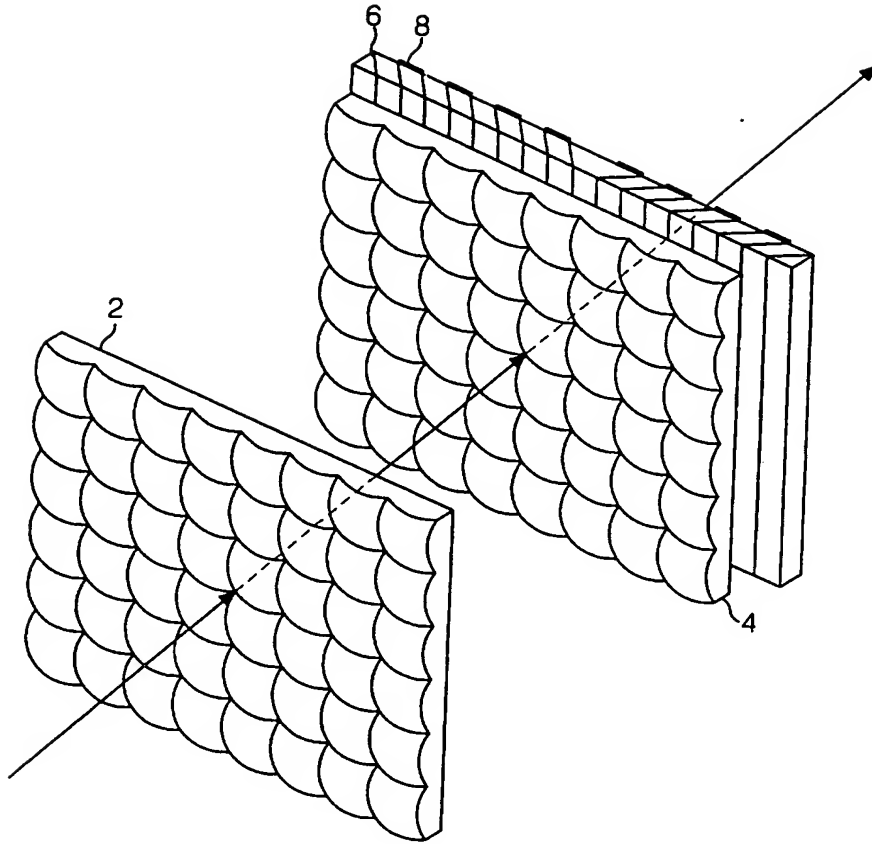
【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

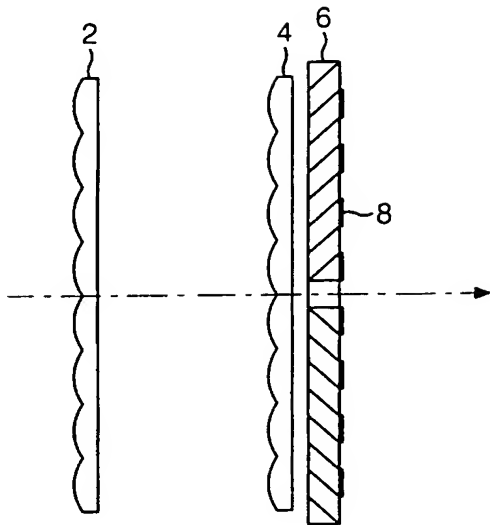
상기 편광 분리 배열기의 중심부는 단면이 삼각형의 형태로 상기 2개의 편광 분리면이 위치되는 것을 특징으로 하는 편광 변환 장치.

【도면】

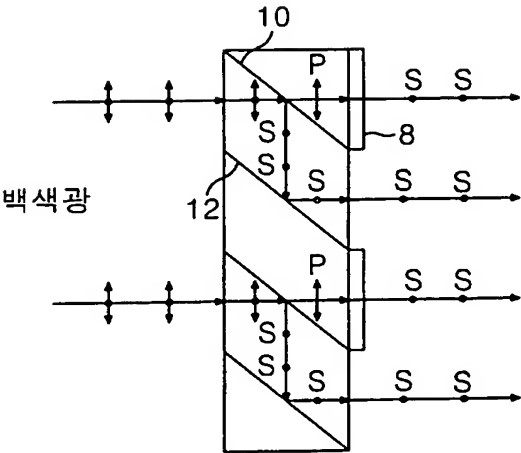
【도 1a】



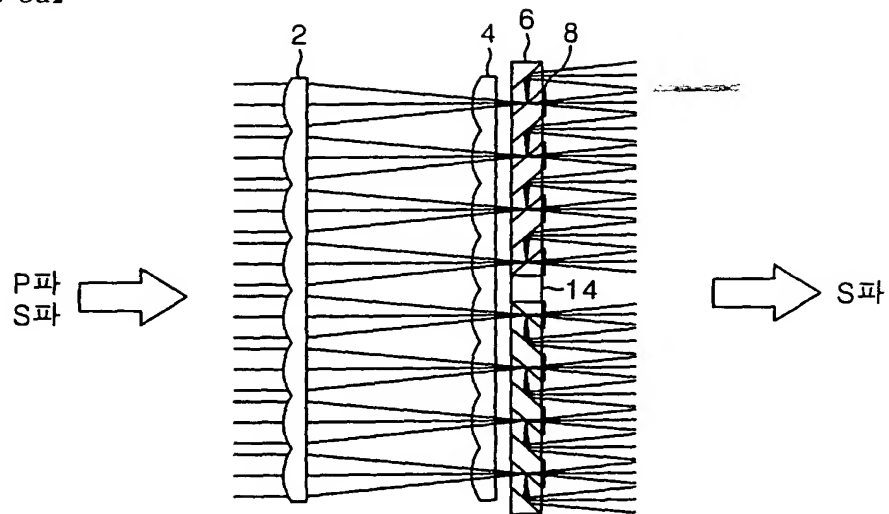
【도 1b】



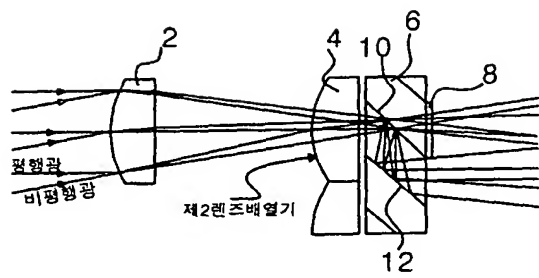
【도 2】



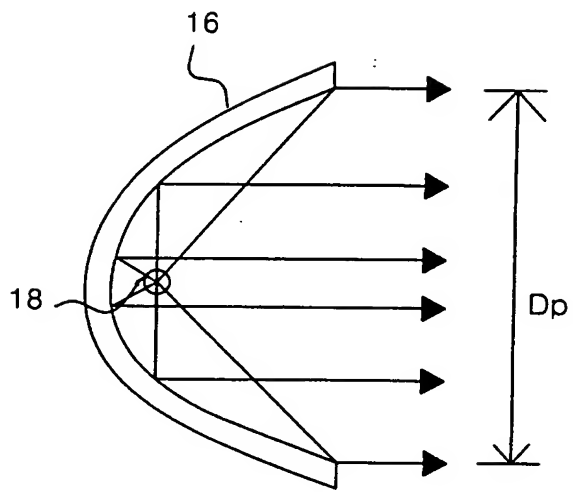
【도 3a】



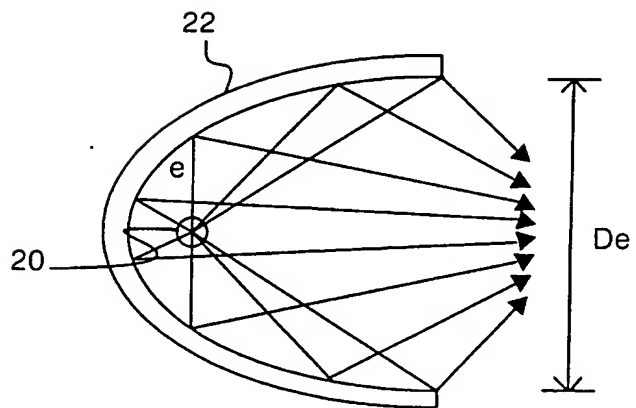
【도 3b】



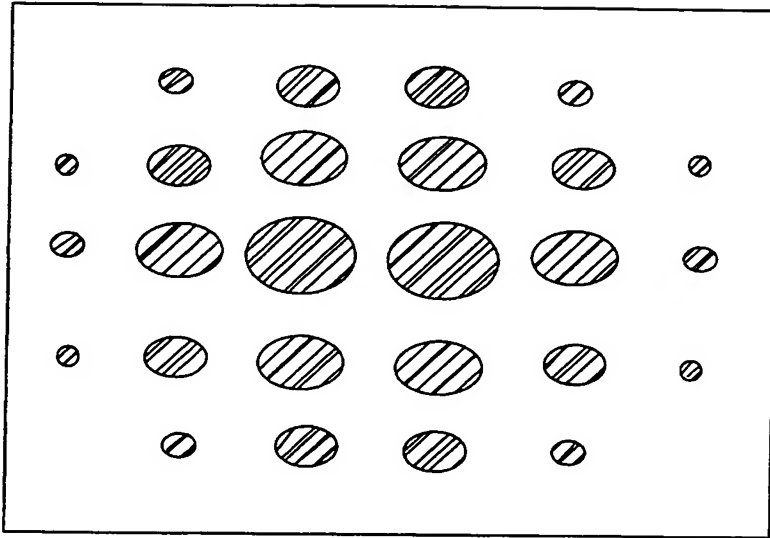
【도 4】



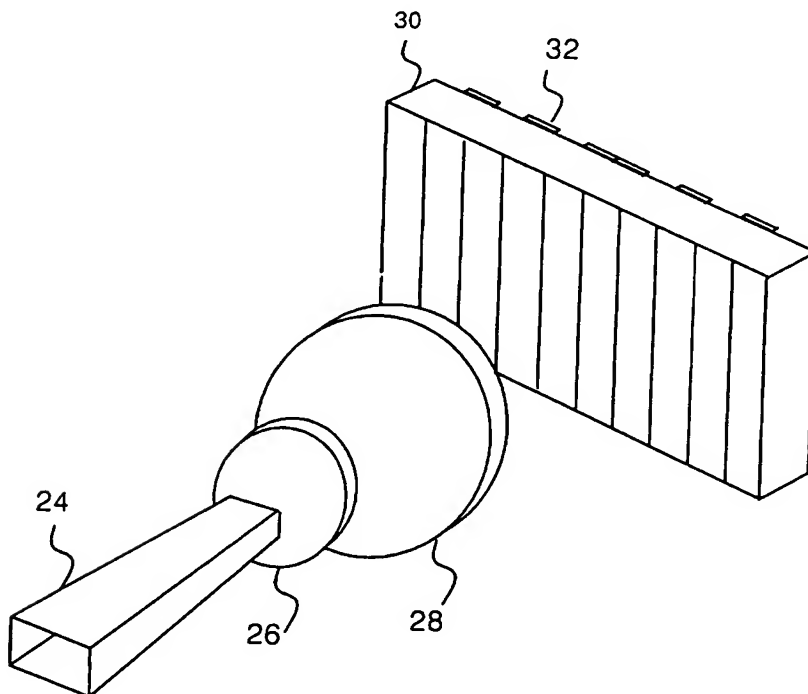
【도 5】



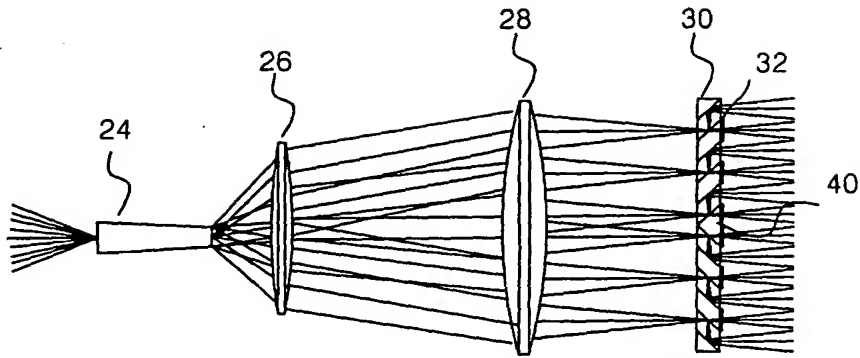
【도 6】



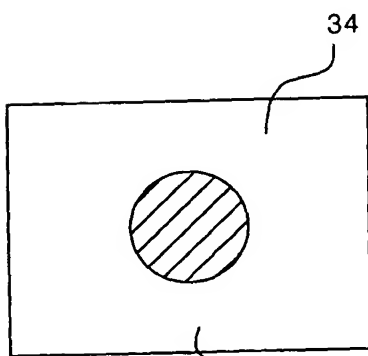
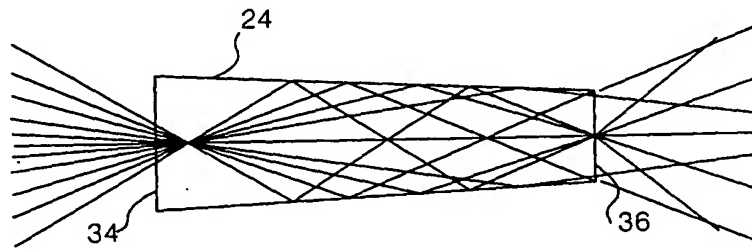
【도 7a】



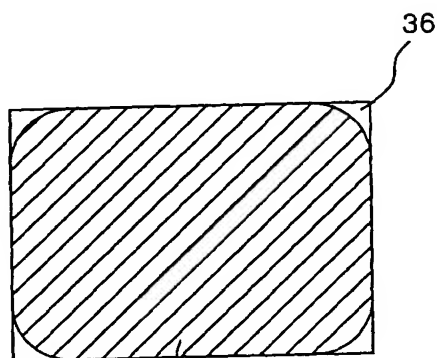
【도 7b】



【도 8】

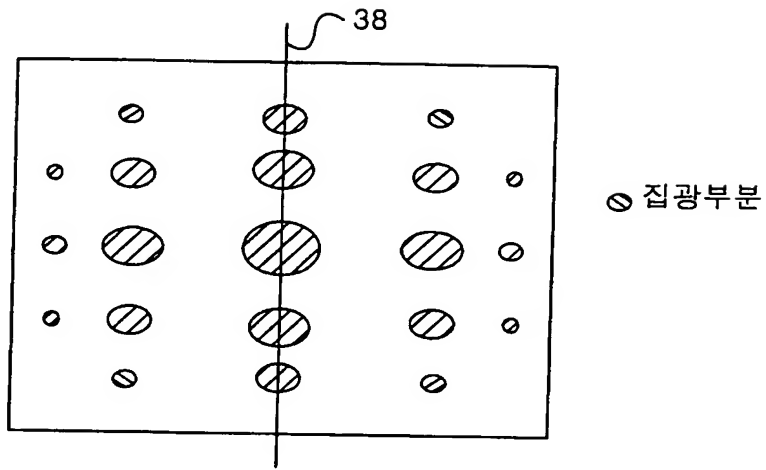


광분포



광분포

【도 9】



【도 10】

